

p. 83). Es liefert daher Holle mit seiner ausschliesslich auf Sahlweide lebenden *populi*-Raupe und ihrem Falter-Ergebnis ein neues Beispiel Borkhausen'scher Nachtreteri. Denn einmal gibt es keine *populi*-Falter, denen „das Rot der Hinterflügel gänzlich fehlt“ und andererseits ist nach den für die Raupe und den Schmetterling sonst angeführten Kennzeichen kein Grund vorhanden, ihm das Recht einer eigenen Art zuzuerkennen. Die von Holle zwei Generationen hindurch gezogenen *populi*-Falter aus den Mooregebieten der Umgebung Hamburgs besitzen sämtlich den roten Basalflecken der Hinterflügel, auch sind bei ihnen die Bindenzeichnungen durchaus nicht ganz erloschen; denn es fand sich nach dem 1902 erfolgten Tode Holle's in dessen in Verfall begriffenen Sammlung kein einziger *populi*-Falter, der auf die Beschreibung der *ab. salicis seu palustris* irgendwie Anspruch machen könnte. Dieselben gingen sämtlich in meinen Besitz über.

Holle's *ab. salicis seu palustris* coincidiert mit der *ab. pallida*, Tutt, aber nicht mit *ab. subflava*, Gillmer, weil die Bindenzeichnung nicht erloschen ist.

Weiteres über diese Angelegenheit behalte ich mir noch vor; dies nur vorläufig.

## Beobachtungen, die Biologie der Traubenmotte *Cochylis ambiguella* Hübn. betreffend.

Mit Tafel I und 13 Abbildungen.

Von Dr. J. Dewitz, Geisenheim i. Rheingau.

(Schluss)

Die erwähnten Verhältnisse machten mir eine andere Erscheinung begreiflich, welche darin bestand, dass sich im Spätsommer in den ausgeleerten oder teilweise ausgenagten Beeren Gewebe vorfand. Die Raupe der ersten Generation verfährt ähnlich. Sie frisst die kleinern, bereits vorhandenen Beeren vollständig aus und verschont auch die Kerne nicht, welche zu dieser Jahreszeit noch weich sind. So ausgehöhlt, stellt die Beere, welche grün und fest ist, eine Art Kasten dar und die Gespinnströhre, welche aussen vor der Beere liegt, zieht sich in das Innere derselben durch das Loch hinein, welches die in die Beere dringende Raupe in die Beerenwand genagt hat. Wenn man nun diese Schachtel in zwei schneidet, so sieht man, dass ihre Innenfläche mit einem Gespinnst ausgekleidet ist. Dieses letztere kann man leicht sichtbar machen, wenn man solche in zwei Hälften geschnittene Beeren zuerst für einige Zeit in Formalin legt und sie dann herausnimmt und trocknen lässt. Die Beerenwand zieht sich dabei zusammen und das Gewebe hebt sich von der Innenfläche der Wand ab. Wir finden hier also wie in den früher erwähnten Fällen eine Wohnung, welche sich aus zwei Teilen zusammensetzt: aus einer äussern Schicht, gebildet von Fremdkörpern (hier von der Wand der ausgehöhlten Beere) und einer innern, aus Gewebe bestehenden Lage.

Nach allem, was wir gesagt haben, ist es klar, dass die *Cochylis*-Raupe zur Construction ihres Versteckes leichte Gegenstände herbeiholt

und sie befestigt. Man könnte diese Eigentümlichkeit des Tieres dazu benutzen, um es zu vertilgen. Wenn man auf die Reben, besonders im Frühjahr, Pulver, welche dem Insekt schädlich sind (z. B. Arsenikverbindungen), oder Sägemehl von Holz oder von Kork oder sonstige leichte, feine Materialien, welche man vorher mit Gift imprägniert oder vermischt hat, streuen würde, so würden sich die Raupen dieser Gegenstände bemächtigen und sich selbst den Tod geben.

Die Festigkeit des Cocons, welchen sich die Raupe für ihre Verwandlung anfertigt, hat eine gewisse Bedeutung für den Schutz der Puppe. Aus diesem Grunde wollte ich die Widerstandsfähigkeit dieser Cocons gegen verschiedene Flüssigkeiten erproben. Die Versuche wurden mit den Cocons der zweiten Generation angefertigt, welche im Herbst und im November und Dezember gesammelt waren. Äther, Benzin oder Xylol rufen am Gewebe des Cocons keine sichtbare Veränderung hervor. In Wasser gelegt, nimmt es leicht Feuchtigkeit auf und besonders die Borkenfragmente, welche die Aussenschicht des Cocons bilden, saugen sich voll Wasser.

Um sich von dem Grade der lösenden Kraft der unten aufgeführten Flüssigkeiten ein Bild zu machen, wurden die Cocons oder Stücke derselben einige Zeit lang in die Flüssigkeit gelegt, dann mit derselben in ein Reagenzglas geschüttet und stark geschüttelt. Wenn das Gewebe des Cocons durch die Flüssigkeit aufgelöst war, verschwand der Cocon oder das Coconstück und die Borkenfragmente verteilten sich in der Flüssigkeit.

**Lösung von Kupfer in Ammoniak.** Diese Lösung erhält man, wenn man Ammoniak auf rote Kupferspäthe langsam gießt und die Operation mit derselben Flüssigkeit oftmals wiederholt. In der von mir verwandten Lösung ergab die Electrolyse 5.55 gr. Kupfer pro Liter, wie Herr Professor Reverieux freundlichst feststellte.

**Unverdünnte Lösung.** Der Cocon hat 24 Stunden in der Flüssigkeit gelegen. Beim Schütteln löst er sich vollständig auf. — 1 vol. Lösung + 4 vol. destill. Wasser. 24 Stunden. Beim Schütteln fällt der Cocon nur teilweise in Stücke. — 1 vol. Flüssigkeit + 9 vol. destill. Wasser. 24 Stunden. Die Wirkung der Flüssigkeit ist noch geringer. — Wenn man Proben von den beiden letzten Fällen mit der Nadel zerteilt, so sah man unter dem Mikroskop, dass die Gewebefäden bei dieser Zerteilung zerbrochen und zerstückelt worden waren.

**Natronlauge (NaHO).** 20 Stunden: 2%. In dieser Flüssigkeit war der Cocon in mehrere Stücke zerfallen. Wenn man an den Stücken mit der Nadel zieht, so reisst man leicht Teile ab. Das Gewebe ist stark erweicht. — 3%. Geschüttelt, zerfällt der Cocon in Stücke. — 5%. Geschüttelt, verschwindet der Cocon und die Borkenfragmente fallen auf den Boden des Reagenzglases. Vom Gewebe bleibt keine Spur. — 10%. Dasselbe Resultat.

In der Praxis hat man im Winter Harzseifen, welche besonders Kolophonium enthielten, in heisser Lösung gegen die unter der Borke verborgenen *Cochylis*puppen angewandt. Aus diesem Grunde wollte ich zusehen, welche Wirkung eine 7%ige, mit Kolophonium gesättigte Natronlauge (NaHO) bei gewöhnlicher Temperatur auf den Cocon ausübe. Nach 20 Stunden sah man, dass die Wirkung dieselbe war wie diejenige, welche durch eine 5—15%ige Lösung von NaHO hervorgebracht wird.

Wenn man Cocons, die vorher in destill. Wasser gekocht waren, in eine verdünnte, kalte Lösung von NaHO legte, so bemerkte man, dass die Oberfläche der Cocons, deren Gewebe sich beim Kochen zusammengezogen hatte, mit einer schleimigen Masse bedeckt war, welche ihre Entstehung aufgelösten Gewebefäden verdankte. Man sah auch unter dem Mikroskop, dass das Gewebe in eine breite Masse verwandelt worden war.

**Heisses Wasser.** Wenn man einen Cocon oder ein Stück der Gespinnströhre der zweiten Generation in Wasser kocht, so zieht es sich zusammen. Jene Gespinnste zeigen übrigens dasselbe Verhalten gegenüber jeder heissen Flüssigkeit. Wenn man sie nach dem Kochen an zwei Enden fasst, so lassen sie sich wie Kautschuk ziehen. Der Leim des Gewebes ist beim Kochen erweicht und zum Teil verschwunden. Die Fäden lassen sich leicht isolieren und die beiden die Fäden zusammensetzende Elemente haben sich teilweise getrennt.

**Lösung weisser Seife.** Wenn man einen Cocon in einer Lösung weisser Seife kocht, so zieht sich das Gewebe wie in jeder andern Flüssigkeit, die man zum Kochen bringt, zusammen. Die Borkenfragmente lösen sich nicht ab. Sie verhalten sich ebenso in einer kalten, konzentrierten Lösung, in der der Cocon drei Tage verweilt hat. Dagegen kann man die Fäden leicht von einander trennen. Sie lassen sich auch ziehen und verlängern. Die beiden Fadenelemente haben sich teilweise von einander getrennt. Die im Gewebe vorhandenen Stücke von Leim sind verschwunden. Die Fäden sind rein und ein wenig gequollen.

**Salzsäure (HCl).** 10 vol. HCl + 90 vol. destill. Wasser. 3 Tage. Beim Schütteln fällt der Cocon nicht in Stücke. Er lässt sich mit der Nadel zerteilen und zerpupfen, ohne dass man einen Widerstand verspürt. Man sieht unter dem Mikroskop, dass die Fäden intact sind. Sie sind rein und ohne Leim. Sie lassen sich in ihre beiden Elemente trennen oder diese haben sich schon von einander getrennt.

**Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).** 4 vol. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> conc. + 96 vol. destill. Wasser. 3 Tage. Das Resultat ist ähnlich demjenigen, welches mit Salzsäure erhalten wurde. Bei der Zerteilung des Cocons in Stücke mit der Nadel fühlt man aber einen grösseren Widerstand. Unter dem Mikroskop erscheinen die Fäden weniger rein. Die Fäden haben sich weniger in ihre beiden Elemente gespalten und die Spaltung hat nur eine gewisse Strecke weit stattgefunden. Sonst aber eignen sich Präparate, die in verdünnter Schwefelsäure gelegen haben, gut zum Studium der Structur des Gewebes.

**Salpetersäure (HNO<sub>3</sub>).** 7 vol. HNO<sub>3</sub> + 93 vol. destill. Wasser. 3—8 Tage. Beim Schütteln fällt der Cocon nicht in Stücke und die Borkenstückchen lösen sich nicht ab. Die Elemente des Gewebes lassen sich mit der Nadel leicht trennen. Die Fäden lassen sich recken und ziehen. Nur ein Teil des Leimes hat sich gelöst und man sieht noch viele Stücke dieser Substanz an den Fäden haften.

Wenn man diese Versuche zusammenfasst, so sieht man, dass nur die ammoniakalische Kupferlösung und die Natronlauge das Gewebe leicht lösen.

Die Feuchtigkeit allein hat schon einen gewissen Einfluss auf das Gewebe. Eine kleine Kristallisierschale wurde mit feuchtem feinen Kies

gefüllt, mit einer Glasscheibe zugedeckt und im warmen Zimmer gehalten. Auf den Kies waren Cocons gelegt und die Kiesschicht wurde beständig feucht erhalten. Nach drei Wochen war das Gewebe vollständig erweicht und seine Elemente liessen sich mit der Nadel leicht isolieren. Nach drei Monaten konnte man die Fäden vollständig trennen; aber die Vereinigung der beiden Elemente eines Fadens blieb bestehen. Die mehr oder minder grossen Stücke von Leim, welche den Fäden anhängen, waren fast ganz verschwunden. Es ist denkbar, dass die Veränderung am Gewebe durch Bacterien herbeigeführt wurde, welche den Leim aufbrauchten.

Wie wir oben gesagt haben, greift die Raupe, welche sich eine Wohnung in den Trauben baut, die Beere an der Basis an. Sie nimmt hier ein kleines, rundes Stückchen von der Epidermis weg und fixiert die Gespinnnröhre am Rande dieser Stelle. Nachdem so der Angriffspunkt hergestellt ist, dringt sie in das Innere der Beere. Wenn diese reif oder fast reif ist, so blutet sie aus der Wunde und grosse Tropfen des Saftes bleiben auf der Gewebsröhre oder die Flüssigkeit wird in dem engen, von zwei sich berührenden Beeren gebildeten Raum festgehalten. Im Innern der Beere liegen die Kerne im Centrum. Sie sind hier vollständig vom Fleisch der Beere umhüllt und kehren ihre Spitze gegen den Stiel der Beere. Wenn nun die Raupe in der Beere vordringt und den Weg durch die Kerne gesperrt sieht, so ist sie gezwungen, dieses Hindernis zu umgehen. Sie dringt dann zwischen dem von den Kernen eingenommenen Centrum und der Haut der Beere weiter vor. Hier ist der Weg frei. Daraus folgt, dass sich die Raupe im Innern der Beere zunächst an einer der beiden Seiten hält. Nachdem sie hier alles herausgefressen hat, kann sie auf die andere Seite übergehen, indem sie ihren Weg um die Spitze der Kerne oder um das stumpfe Ende derselben herum nimmt. Diese Verhältnisse erklären es auch, weshalb man so oft Beeren findet, deren Fleisch nur auf einer Seite herausgefressen ist und welche in Folge dessen an dieser Seite geschrumpft, verschrunzelt und missfarbig sind, während die gegenüberliegende Seite, zu welcher die Raupe nicht gegangen ist, voll und gesund ist. Man findet aber auch Kerne, deren Spitze von der Raupe abgefressen worden ist. Die Raupe war wahrscheinlich durch diese Art von Dorn, welcher im Fleische lag, irgend wie geniert, als sie anfang von der Basis der Beere aus in diese zu dringen. In andern Fällen findet man Kerne, welche auf ihrer Fläche angenagt sind und welche wahrscheinlich von einer Raupe, welche sich zwischen den Kernen und der Haut der Beere befand, gestreift worden sind. Diese Spuren des Nagens können aber auch bisweilen einen andern Grund haben. Ich habe einen Fall bemerkt, in dem die Raupe gesucht hatte, sich einen Weg nach der Spitze der Beere zwischen den Kernen hindurch zu bahnen, da die letztern weniger eng als gewöhnlich an einander lagen. Die Raupe hatte ihre gegen das Centrum der Beere gekehrte Fläche angenagt. Ich habe aber nie bemerkt, dass die Raupe die Kerne gänzlich oder auch nur teilweise aufgefressen hatte, wenn sie ihre volle Entwicklung erreicht hatten und hart geworden waren. Die Raupe frisst also nur das Fleisch und lässt die Kerne und die Haut der Beere übrig. Wenn man gänzlich ausgefressene Beeren untersucht, sei es dass diese noch weich oder schon vertrocknet sind, so findet man im Innern immer



die Kerne. Wenn die Haut gänzlich zusammengeschrumpft und vertrocknet ist, so umhüllt sie die Kerne und liegt ihnen an. In andern Fällen ist die Haut weniger zusammengeschrumpft und sie bildet dann eine Art Kapsel, in der die Kerne hin und her schlottern. In diesen geleerten und getrockneten Beeren findet man, wie ich gesagt habe, ein von der Raupe angefertigtes Gespinnst.

Wenn nun die ausgebildeten und harten Kerne (Herbst) von der Raupe verschont bleiben, so sind sie dieses nicht, so lange sie noch milchig oder weich sind. Man kann sich davon überzeugen in Jahren, in denen die Entwicklung der ersten Generation des Schmetterlings durch ungünstige Witterung verzögert worden ist. Dann können die Raupen der ersten Generation noch unverwandelt sein zu einer Zeit, wo die Beeren bereits eine gewisse Grösse erreicht haben. Wenn man ihnen dann solche Trauben reicht, so verhalten sie sich den Beeren gegenüber wie später die Raupen der zweiten Generation; aber ein Längsschnitt durch die angegriffene Beere zeigt, dass ihr Inneres von der Raupe vollkommen ausgefressen ist und dass auch die Kerne verzehrt sind. Ebenso verhalten sich auch die Raupen der zweiten Generation gegenüber den jungen Beeren, welche die Rebe noch hier und da im Herbst trägt. Für einen solchen Fall habe ich den 19. September 1900 als Datum der Beobachtung notiert.

Die Raupe greift die Beere nicht immer an ihrer Basis an. Man findet auch Fälle — und diese sind nicht selten — wo sich der Angriffspunkt in der Mitte der Beere befindet oder sich sogar der Spitze derselben nähert. Dann ist der im Fleisch der Beere ausgehöhlte Weg im allgemeinen nicht gegen die Spitze, sondern gegen die Basis der Beere gerichtet. Solche Beeren gehörten nicht den Beerenstielen an, auf denen die Raupe ihre Gespinnströhre angelegt hatte, sondern einem benachbarten Beerenstiele. Sie lagen dann in der Richtung der Gespinnströhre und diese stiess schliesslich auf sie in ihrer Mitte oder gegen ihre Spitze hin. Da sich in solchen Beeren der ausgehöhlte Weg im Innern nicht nach der Spitze der Beere, sondern nach ihrer Basis hinzieht, so lässt sich annehmen, dass die Beeren an der Traube ihre Spitze nicht wie gewöhnlich nach unten, sondern nach oben kehrten.

Beim Nahen des Herbstes findet man an den Reben noch Spuren von den Wohnungen der Raupen der *Cochylis*, welche so anzeigen, dass das Übel hier vorübergezogen ist. Man sieht die schwarzen und vertrockneten Häute der ausgefressenen Beeren, Beerenstiele ohne Beeren, mit Staub bedeckte Fetzen von Gespinnst. Und zwischen diesen von der Raupe zurückgelassenen Resten findet der aufmerksame Beobachter kleine Körnchen von der Form und der Farbe des Mohnsamens. Sie hängen zusammen oder sind zerstreut. Dieses sind die vertrockneten Excremente der Raupe. Der Parasit selbst aber hat seinen Rückzug unter die Borke angetreten, wo er im Zustande der Puppe die schlechte Jahreszeit zubringt.

Der Einfluss der Umgebung auf die Raupe.

Es ist bekannt, dass die Raupe der *Cochylis* die Feuchtigkeit liebt und die Trockenheit verabscheut, was mehrere Einzelheiten im Leben der Tierart erklären kann. In den feuchten und kühlen Sommern vermehrt sich die Zahl dieses Traubenwurmes, während sie sich vermindert, wenn das Wetter trocken und warm ist. Die hochgelegenen und dem Wind ausgesetzten Orte werden von der Raupe gemieden.

Damit in Übereinstimmung bewohnt die Art mehr die nördlichen als die südlichen Länder. Die Raupe hält sich auch gern in der aus verfaulten Beeren und aus Pilzwucherung bestehenden Masse auf, welche sich an den Trauben in feuchten Jahren bildet. In Gefangenschaft nimmt sie mit sichtbarem Vergnügen ihr Quartier in dem Urat, welcher sich aus verwesenden Pflanzenteilen, aus Pilzwucherungen und Excrementen zusammensetzt. Ich habe gesehen, dass sie sich im Herbst in Haufen von durchfeuchtetem Korkmehl einnistete und sich hier verwandelte.

Ich habe auch Versuche angestellt, in denen sich die Raupe im Herbst in kleinen aus Rebenborke gebildeten Bündeln verwandelte, welche mit einem Ende beständig in Wasser standen und welche täglich mit Wasser begossen wurden.

Die Raupe von *T. pilleriana* verhält sich demgegenüber ganz anders. Sie lebt auf den Blättern der Rebe und liebt es, sich in vertrockneten Blättern zu verwandeln. Sie führt sogar das Vertrocknen solcher Blätter herbei, indem sie den Blattstiel zur Hälfte durchmagt. Wenn man die Raupen dieser Art in Wasser wirft, so bleiben sie gewisse Zeit nach dem Herausnehmen aus dem Wasser unbeweglich. Der schädliche Einfluss, den die Feuchtigkeit auf sie ausübt, lässt sich schon erkennen, wenn man diese Raupe im Weinberge sammelt und in einem engen Glase aufhebt. Man kann alsdann sicher sein, dass man nur einen Teil gesund nach Hause trägt, während die übrigen Exemplare krank oder tot sind. Im Glase transpirieren die Raupen stark und spinnen viel. Es bildet sich dann eine wirre, feuchte Masse, in der sich die Raupen verwickeln und schnell krank werden. Wenn man aber ein Glas mit weitem Halse wählt und in dieses Stücke zusammengefaltetes Fliesspapier legt, welches alle Feuchtigkeit und Flüssigkeit aufsaugt, so bleiben die Raupen gesund. Dieses lässt nun auch verstehen, weshalb die *T. pilleriana* im Gegensatz zur *C. ambiguella* die trocknen und heiteren Sommer liebt. Und diese Tatsachen sind auch in Übereinstimmung mit der Entschiedenheit aller Lebensäusserungen der Raupe. Sie erscheint, verwüstet, zieht wie ein Feuer durch die Weinberge und verschwindet. Sie ist flink und alle ihre Bewegungen sind schnell und entschieden und, wenn man sie berührt, so schlägt sie um sich und stürzt sich herab. Dagegen ist bei der Raupe der *Cochylis* alles, was sie tut, schleppend und langsam wie bei allen wahren Parasiten.

Diese Verhältnisse können es auch veranlassen, dass sich die Springwurm- und die *Cochylis*-Jahre ausschliessen. Die Winzer Frankreichs geben dafür allerlei sonderbare Erklärungen. Sie glauben z. B., dass die Raupe der *Cochylis* von dem Springwurm gefressen wird. Dieser ist wohl ein sehr gefräßiges Tier; ich glaube aber nicht, dass jene Ansicht begründet ist. Man kann sich davon überzeugen, indem man die beiden Raupen zusammen in engen Gefässen hält und Sorge trägt, recht grosse Springwürmer auszuwählen, welche die kleinen *Cochylis*-Raupen mit einigen Bissen verschlingen könnten.

Was den Einfluss der Temperatur auf die *Cochylis*-Raupe angeht, so ergaben geringe Kältegrade wenig bestimmte Resultate, wemgleich ein Teil der Tiere infolge der Behandlung zu Grunde ging und ein anderer gelähmt blieb. Eine entschiedenere Wirkung auf die Raupe hat aber erhöhte Temperatur. Um diese Temperaturexperimente auszuführen, wurden Raupen der zweiten Generation in ein Reagenzglas

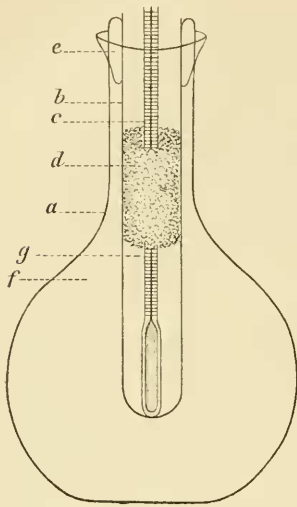


Fig. 12.

Apparat, welcher die Bestimmung hat, die Raupen einer erhöhten Temperatur anzusetzen.

a Kochflasche, b Reagenzglas, c Thermometer, d Wattepfropf, e Hölzchen, welche das Reagenzglas festklemmen, f Wasser, g Raum im Reagenzglas, in dem sich die Raupen aufhalten.

gelegt, in das man dann ein Thermometer steckte. Ein Wattepfropf wurde im Reagenzglas bis zur Mitte seiner Länge vorgeschoben, um die im unteren Ende des Reagenzglases befindlichen Raupen am Entfliehen zu hindern. Das Reagenzglas wurde darauf in eine Kochflasche gesenkt, unter welcher ein Brenner angezündet war und in der das Wasser anfangs warm zu werden. In dieser Weise nahm man den Einfluss der verschiedenen Grade der allmählich steigenden Temperatur wahr. Wenn sich nun das Quecksilber  $45^{\circ}$  C. näherte, so fielen die Raupen auf den Boden des Reagenzglases. Lässt man sie da 10—15 Minuten bei dieser Temperatur und nimmt sie dann heraus, so bleiben sie tot oder sie sind sehr krank und sterben in einigen Tagen. Dieses Experiment wurde öfters wiederholt und es zeigte sich, dass die Wirkung der erhöhten Temperatur ( $45^{\circ}$  C.) eine sehr unterschiedene ist. Diese von mir im kleinen angestellten Experimente wiederholten darauf die Herren G. Gastine und V. Vermorel<sup>1)</sup> im Grossen. Sie bedeckten, um die Raupen von *T. pilleriana* auf den Reben

zu töten, diese letzteren mit einer Glocke aus Zinkblech und führten in dieselbe Wasserdampf. Und diese Experimente gaben wieder Veranlassung zu Versuchen<sup>2)</sup> im Grossen mit besonders konstruierten Glocken im südwestlichen Frankreich. In meinen Versuchen fand ich, dass der Springwurm ungefähr bei derselben Temperatur zu Grunde geht wie die Raupe der *Cochylis*. Die beiden genannten Verfasser geben als tödliche Temperatur für diese Raupen  $48—50^{\circ}$  C. bei 3—4 Min. Dauer und  $45^{\circ}$  C. bei 10 Min. an.

Was die Raupe der *Cochylis* angeht, so zeigen diese Experimente auch, dass das Begiessen des Rebenholzes mit kochendem Wasser (échaudage) sehr bald nach der Traubenernte ausgeführt, d. h. zu einer Zeit, wo die Raupe noch nicht verpuppt ist, gute Resultate für die Vernichtung des Insektes geben müsste.<sup>3)</sup> In südlicheren Gegenden brauchte man aber mit der Abbrührung der Stöcke nicht so sehr zu eilen, denn je weiter südlich desto später verwandelt sich die *Cochylis*-Raupe. Valéry Mayet<sup>4)</sup> sagt: „Les métamorphoses en chrysalides commencent en décembre et achèvent de s'opérer en janvier.“ Diese Angaben gelten für das südwestliche Frankreich. Im mittleren und nördlichen Frankreich sind aber zu dieser Zeit die Raupen schon seit drei Monaten verwandelt. Ja, der genannte Autor fügt sogar hinzu: „Il est très rare en Languedoc de trouver des chenilles non transformées en février.“

<sup>1)</sup> Vermorel et Gastine. Sur un nouveau procédé pour la destruction de la pyrale et d'autres insectes nuisibles. S. R. Ac. Sc. Paris. T. 135. p. 66—68. 7 juillet 1902.

<sup>2)</sup> G. Barbut. La Pyrale et son traitement. Rapport sur le concours d'appareils destinés à la combattre. Carcassonne. 1903. p. 43 ff.

<sup>3)</sup> Vergl. über solche Versuche: A. Déresse et E. Dupont. La *Cochylis*. Rev. trimestr. Station viticole Villefranche (Rhône). 1890. Nr. 1—2, p. 85.

<sup>4)</sup> Valéry Mayet. Les insectes de la vigne. Paris et Montpellier. 1890. p. 243.

### Die Puppe.

Im Laufe des Winters wurden an den Reben Puppen der *Cochylis* gesammelt. Bei einem Teil der Puppen wurde der Cocon entfernt, während er bei dem andern gelassen wurde. Von den Puppen wurden nun einige auf feuchten Flusssand gelegt, mit dem eine kleine Kristallierschale zum Teil angefüllt war. Der Flusssand wurde feucht erhalten und die Schale mit einer Glasplatte bedeckt. Ausserdem wurde auf dem Boden einer Petrischen Glasschale feuchtes Fließpapier, auf dieses Borkstücke der Rebe und auf letztere einige von den erwähnten Puppen gelegt. Das Papier wurde feucht erhalten und die Schale mit einer zweiten umgestülpten bedeckt. In beiden Fällen standen die Puppen im geheizten Zimmer und die Experimente wurden im Februar ausgeführt.

Man sah nun, dass die nackten, nicht mit einem Cocon versehenen Puppen bald mit einem weissen Flaum bedeckt waren. Sie lebten anfangs noch, da sie auf Berührung reagierten. Auf dem Flusssande geschah die Annäherung der Hyphen an die Puppen sehr bald. So wurde eine Puppe am Nachmittag auf den feuchten Sand gelegt und schon am nächsten Morgen waren Pilzfäden zwischen der Puppe und dem Sande ausgespannt. Die vom Pilzmycelium eingehüllten Puppen starben bald. Es waren aber unter den nackten Puppen Exemplare, deren sich der Pilz erst nach sehr langer Zeit bemächtigte. Andere Exemplare gingen auf dem feuchten Sand zu Grunde, ohne dass der Pilz von ihnen weder vor noch nach ihrem Absterben Besitz genommen hatte. Bisweilen bemerkte man auf solchen immunen Puppen kleine weissliche Flecke von der Grösse eines Stecknadelkopfes. Sie wurden aber nicht grösser und man hatte den Eindruck, als ob sie sich auf diesem Substrat nicht entwickeln konnten. Diejenigen Puppen, welche ihren Cocon besaßen, blieben oft, aber nicht immer vom Pilz verschont. Man sah dann die Hyphen weder an noch auf dem Cocon. Der Schutz, den der Cocon gewährte, war aber, wie gesagt, kein absoluter. Legte man leere Cocons auf den Sand und zwar neben Puppen, welche vollkommen weiss waren, so entwickelte sich auf ihnen dennoch keine Pilzvegetation. Die kleinen Borkefragmente, die den Cocons anhafteten, bedeckten sich mit Pilzwucherung.

Allmählich wurden die Puppen unter der absorbierenden Tätigkeit der Pilze leer. Ich habe aber gefunden, dass auch kleine Oligochaeten, die notwendiger Weise im Sande vorhanden gewesen waren, sich um die Puppen sammelten, in sie hineindringen und nur die Chitinschale übrig liessen. Nahm man solche Puppen mit der Pinzette zusammen mit einem anhängenden Klümpchen Sand heraus und legte sie in ein Schälchen mit Wasser, so erhielt man eine grosse Menge der weisslichen Würmer. In der aus den Weinbergen entnommenen, stark lehmigen Erde fand ich die Würmer nicht.

Der Pilz, welcher die Puppe befällt, entwickelt schliesslich keulenförmige Köpfchen an rötlich gelben Stielen. Diese Köpfchen sind von einer blendend weissen, mehligten Sporenmasse bedeckt. Die Art ist schon oft erwähnt. Der Pilz gehört zu *Isaria farinosa* und Herr Prof. Zopf hatte die Güte, mir die Bestimmung zu bestätigen. Er muss in den Weinbergen wohl sehr verbreitet sein, denn er findet sich auf jedem Stückchen Borke und wohl auch auf den Puppen selbst. Denn ich sah



ihn sich entwickeln auf einer nackten Puppe, der nur feuchtes Fliesspapier als Unterlage diene. Man hätte daher nicht nötig, den Pilz in den Weinbergen künstlich zu verbreiten. Vielleicht aber würde es von einigem Nutzen sein, wenn man ihn mit Mehl oder dergl. vermischt gegen die Puppen und Raupen der ersten Generation auf den Blüten austreuen würde, also zu einer Zeit, wo die Temperatur für seine Entwicklung günstiger wäre.<sup>1)</sup> Es geht aber aus dem Mitgeteilten hervor, dass die Furcht der Winzer, es könnten sich die in Folge der Arbeiten an den Reben zu Boden gefallenen Puppen weiter entwickeln, zum mindesten übertrieben ist. Die auf die Erde gefallenen Puppen haben wenig Aussicht zu Schmetterlingen zu werden.<sup>2)</sup>



Fig. 13. Puppen von *C. ambiguella* von *Isaria* angegriffen.

Ich möchte schliesslich noch einige Angaben machen für einen besonderen Fall, der die Kultur des Pilzes betrifft. Die Kultur wurde unter den oben beschriebenen Bedingungen ausgeführt. Puppen mit und ohne Kokon wurden auf Borkestücke gelegt und diese auf feuchtes Fliesspapier, welches eine Petrische Schale auskleidete. Die beigegebene Figur 13 zeigt die Resultate dieser Kultur.

<sup>1)</sup> Vergl. C. Sauvagean et J. Perraud, 1893. Sur un champignon de *Cochylis*. C. R. Ac. Paris. T. 117. p. 189—191. — Vergl. über *Isaria* der *Cochylis* auch: J. Laborde, 1901. Sur la *Cochylis* et l'Eudemis. Revue de viticulture. Ann. 8. T. 15. p. 320—326. 2 pl.

<sup>2)</sup> Vergl. auch C. Keller. Schweiz. landwirtsch. Centralblatt. 1890.

Die Puppen waren im feuchten Raum auf Borke gelegt. Die mit Hyphen und Sporen bedeckten Puppen waren vorher ihres Cocons beraubt worden bis auf eine, die ihren Cocon behalten hatte, aber trotzdem mit Pilzwucherung überzogen war. Bei einer unter der Borke liegenden nackten Puppe hat das Fructificationsorgan den Rand der Borke durch eine Biegung umgangen. Die beiden in der Figur am meisten nach rechts gelegenen Puppen besaßen ihren Cocon; sie waren von dem Pilz verschont geblieben und hatten je einen Schmetterling gegeben. Die photographische Aufnahme wurde sehr bald nach dem Auskommen des Schmetterlinge gemacht. Der andere Schmetterling war vorher ausgekommen. Wenn ein Schmetterling der Puppe entschlüpft, so schiebt sich die Puppenhülle aus dem Cocon etwas vor. Man sieht nun auf der Spitze der einen der leeren Puppen eine kleine Pilzkolonie, welche sich nach dem Auskommen des Schmetterlings und dem Hervorkommen der Puppenhülle dort angesiedelt hat. Nach der Aufnahme der Photographie wurden die leeren Puppenhüllen noch einige Zeit unter denselben Bedingungen gelassen. Es zeigte sich alsdann, dass sich auch bei der Puppe auf der beim Auskommen des Insektes vorgekommenen Spitze der Puppenhülle Pilze ansiedelten. Der Cocon hatte daher in beiden Fällen als Schutz gegen den Pilz gedient. Man kann wohl annehmen, dass dieser Schutz chemischer Natur ist.

---

## Literatur-Referate.

Es gelangen Referate nur über vorliegende Arbeiten aus dem Gebiete der Entomologie zum Abdruck.

---

### Zur Faunistik, Tiergeographie und Systematik.

Referate von Dr. P. Speiser, Bischofsburg (Ostpreussen).

Dupont, L., Catalogue des Lépidoptères des Environs de Pont-de-l'Arche (Eure). — In: „Bull. Soc. des Amis d. Sc. nat. Rouen“ '03. 127 pag.

Verf. stellt hier 446 Arten sog. Grossschmetterlinge und 156 Arten sog. Micros zusammen, die er in 25jähriger Sammeltätigkeit im Umkreise von 8 km des an der unteren Seine gelegenen Pont-de-l'Arche beobachtet hat. Eine kurze topographische Skizze ist vorausgeschickt, aus welcher wir ersehen, dass die allmähliche Zunahme des Kiefernbestandes gegenüber dem Buchenwald eine sehr merkbliche Verschiebung in der Zusammensetzung der Falterfauna bedingt und dass auf den Kalkhügeln der Ausläufer der Côte des Deux-Amants die besonnte Südseite sich von der weniger warmen Nordseite schon faunistisch unterscheidet, dort fliegt noch der südliche *Satyrus arethusa* Esp. Kaum besonders bemerkt hätte zu werden brauchen, was aber durch eine irreführende Notiz in Stdgr.-Rebel's Katalog begründet ist, dessen Nomenclatur hier durchweg befolgt wurde, nämlich dass der Stachelbeerspanner, *Abraxas grossulariata* L. auch hier in der Normandie zahlreich vorkommt. Mit die interessanteste Art ist *Psecadia chrysopyga* H.-Sch., die in Frankreich sonst nur noch an 2 Stellen gefunden wurde. Biologisch inter-